



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SOB  
DIFERENTES DOSES DE NPK**

AMANDA FERREIRA DA SILVA

**Pombal – PB  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**PRODUÇÃO DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SOB  
DIFERENTES DOSES DE NPK**

AMANDA FERREIRA DA SILVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientadora:** Aline Costa Ferreira

S586p Silva, Amanda Ferreira da.  
Produção de frutos do maracujazeiro amarelo sob diferentes doses de NPK /  
Amanda Ferreira da Silva. – Pombal, 2019.  
43 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –  
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia  
Agroalimentar, 2019.

“Orientação: Profa. Dra. Aline Costa Ferreira.”.

“Coorientação: Pollyanna Freire Montenegro Agra”

Referências.

1. Cultura do maracujá. 2. Produção de frutos. 3. Adubação balanceada. 4.  
Maracujazeiro – Qualidade dos frutos. I. Ferreira, Aline Costa. II. Agra,  
Pollyanna Freire Montenegro. III. Título.

CDU 634.776.3 (043)

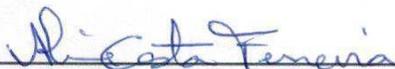
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

PRODUÇÃO DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SOB DIFERENTES  
DOSES DE NPK

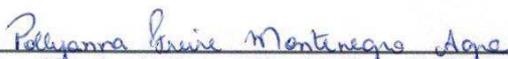
BACHAREL EM AGRONOMIA AMANDA FERREIRA DA SILVA

Aprovada em: 02/12/2019

**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Orientadora – Profa. Dra. Aline Costa Ferreira  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)



\_\_\_\_\_  
2ª orientadora – Profa. Dra. Pollyanna Freire Montenegro Agra  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)



\_\_\_\_\_  
Examinadora Externa – Profª MSc. Mestre Rubênia de Oliveira Costa  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCJS/UFCG)



\_\_\_\_\_  
Examinadora Interna – Profa. Dra. Jussara Silva Dantas  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UFCG)

*A Deus, pois sem ele eu nada seria.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A minha Mãe Marluce e meu pai Francisco pelo amor e apoio sempre.

A minha irmã Maria Alícia pela força e conselhos que me ajudaram muito em momentos difíceis da minha vida.

A minha amiga-irmã Marcia Makaline pelo companheirismo e amizade, e a todos os meus amigos que de alguma forma de ajudaram nessa trajetória.

A minha orientadora Aline Costa Ferreira que foi como uma mãe, sempre me dando força e conhecimentos que levarei para toda vida.

A todos os funcionários da UFCG que me ajudaram em especial os funcionários da fazenda experimental, Adriano, Alcenir e Edinaldo e ao técnico Francisco pela ajuda com o experimento, assim como todos os professores que tiraram dúvidas no decorrer do trabalho.

Aos técnicos de laboratório Joice, Anderson, Tiago, Roberta, Luís Fernando, pela paciência, disposição e aprendizado que passaram para mim.

A coordenação do curso pela disponibilidade sempre que precisei em especial Ana, Cecinha e Ancélio.

A todos minha eterna gratidão!

## **PRODUÇÃO DE FRUTOS DE MARACUJAZEIRO AMARELO SOB DIFERENTES DOSES DE NPK**

**RESUMO:** A cultura do maracujazeiro é amplamente distribuída por todo território nacional ganhando grande destaque no mercado de frutas. A nutrição mineral tem papel muito importante no crescimento econômico dessa cultura, a adubação balanceada proporciona condições adequadas para seu desenvolvimento diminuindo gastos com insumos e aumentando a qualidade e produção da planta. Desta forma este trabalho teve como objetivo buscar uma adubação balanceada que mantivesse os padrões de qualidade exigidos pelo mercado. O experimento foi realizado em blocos casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições, em que os tratamentos foram doses crescentes de NPK, nas proporções de 0%, 20%, 40%, 60% e 80%. Com fontes de adubo: Nitrogênio na forma de Ureia (45% de N), Fósforo na forma de Superfosfato simples (18% de P) e Potássio na forma de Cloreto de Potássio (60% de K). Foram avaliados os seguintes parâmetros químicos: pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais e relação SST/ATT; nos parâmetros físicos foram analisados: Massa do fruto, número de frutos por tratamento e produtividade em Kg/ha. A adubação com dose de 60% se mostrou mais eficiente em relação às demais, em que, teve aumento da produtividade em torno de 1,7t/ha e mantiveram os parâmetros de qualidade aceitos pelo mercado, gastando em média 236,832 kg/ha de Ureia, 125,476 Kg/ha de Superfosfato simples e 125,476 Kg/ ha de Cloreto de potássio.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, produtividade, qualidade.

## PRODUCTION OF YELLOW PASSION FRUIT FRUITS UNDER DIFFERENT DOSES OF NPK

**ABSTRACT:** The passion fruit culture is widely distributed throughout the national territory gaining great prominence in the fruit market. Mineral nutrition plays a very important role in the economic growth of this crop, balanced fertilization provides adequate conditions for its development, reducing input costs and increasing plant quality and production. Thus, this work aimed to seek a balanced fertilization that maintained the quality standards required by the market. The experiment was conducted in randomized blocks with five treatments and five repetitions, in which the treatments were increasing doses of NPK, in the proportions of 0%, 20%, 40%, 60% and 80%. With fertilizer sources: Nitrogen Urea (45% N), Phosphorus Simple Superphosphate (18% P) and Potassium Chloride Potassium (60% K). The following chemical parameters were evaluated: pH, total titratable acidity, total soluble solids and SST / ATT ratio; In the physical parameters were analyzed: Fruit mass, number of fruits per treatment and yield in Kg/ha. The fertilization with 60% dose was more efficient compared to the others, in which there was an increase of productivity around 1,7t / ha and maintained the quality parameters accepted by the market, spending on average 236,832 kg/ha of Urea, 125,476 kg/ha of single superphosphate and 125,476 kg/ha of potassium chloride.

**Keywords:** *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg, productivity, quality.

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                             | 12 |
| <b>2. OBJETIVOS</b> .....                              | 14 |
| 2.1 Geral.....   | 14 |
| 2.2 Específicos .....                                  | 14 |
| <b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....                  | 15 |
| 3.1 A CULTURA DO MARACUJÁ.....                         | 15 |
| 3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MARACUJAZEIRO .....       | 15 |
| 3.3 PRODUTIVIDADE.....                                 | 17 |
| 3.4 QUALIDADE DOS FRUTOS.....                          | 17 |
| 3.5 ADUBAÇÃO MINERAL .....                             | 18 |
| 3.5.1. NITROGÊNIO.....                                 | 19 |
| 3.5.2. FÓSFORO.....                                    | 20 |
| 3.5.3. POTÁSSIO .....                                  | 21 |
| <b>4. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....                | 22 |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL .....          | 22 |
| 4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....      | 23 |
| 4.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....         | 25 |
| 4.3.1 PRODUÇÃO DAS MUDAS .....                         | 25 |
| 4.3.2 ANÁLISE DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO ..... | 25 |
| 4.3.3 TUTORAMENTO E PODA .....                         | 26 |
| 4.3.4 ADUBAÇÃO .....                                   | 27 |
| 4.3.5 COLHEITA E PÓS-COLHEITA .....                    | 28 |
| 4.5 CARACTERÍSTICAS ANALISADAS .....                   | 28 |
| 4.5.1 CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO .....                | 28 |
| 4.5.1.1 PRODUTIVIDADE .....                            | 28 |
| 4.5.1.2 NÚMERO DE FRUTOS.....                          | 28 |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.5.1.3 PESO MÉDIO DO FRUTO .....  | 28        |
| 4.5.2 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE .....                                       | 29        |
| 4.5.2.1 SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS.....   | 29        |
| 4.5.2.2 ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL.....  | 29        |
| 4.5.2.3 RELAÇÃO SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS/ACIDEZ TITULÁVEL TOTAL<br>SST/ATT..... | 30        |
| 4.5.2.4 PH .....   | 30        |
| 4.5.2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....  | 30        |
| <b>5. RESULTADOS E DISCURSÕES .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>6. CONCLUSÃO .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                     | <b>39</b> |

## .LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Vista parcial da fazenda experimental do CCTA/UFCG.....         | 23 |
| <b>Figura 2.</b> Croqui dos tratamentos utilizados com combinação de NPK.....    | 23 |
| <b>Figura 3.</b> Adubação de cobertura da planta.....                            | 24 |
| <b>Figura 4.</b> Produção de mudas.....  | 25 |
| <b>Figura 5.</b> Poda (A) e método de condução tipo espaldeira vertical (B)..... | 27 |
| <b>Figura 6.</b> Pesando o fruto.....  | 28 |
| <b>Figura 7.</b> Preparando as amostras para análises.....                       | 29 |
| <b>Figura 8.</b> pH x doses de NPK.....  | 31 |
| <b>Figura 9.</b> Sólidos solúveis totais x doses de NPK.....                     | 32 |
| <b>Figura 10.</b> Acidez titulável x doses de NPK.....                           | 33 |
| <b>Figura 11.</b> Relação SST/ATT x doses de NPK.....                            | 34 |
| <b>Figura 12.</b> Massa dos frutos x doses de NPK.....                           | 35 |
| <b>Figura 13.</b> Número de frutos x doses de NPK.....                           | 36 |
| <b>Figura 14.</b> Produtividade x doses de NPK.....                              | 37 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1.</b> Características e composição adequados para o suco de maracujá amarelo, segundo o mapa..... | 18 |
| <b>Tabela 2.</b> Tratamentos e fontes de adubo.....  | 24 |
| <b>Tabela 3.</b> Caracterização química e física do solo, antes do transplântio. São domingos-pb, 2018.....  | 26 |

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sendo a Bahia o principal produtor, com cerca de 170.910 mil toneladas, em 16.283 mil hectares, seguido por Ceará com cerca de 94.816 mil toneladas em 5.497 mil hectares; Santa Catarina, com 46.152 mil toneladas, em 2.195 mil hectares e São Paulo, com 30.387 mil toneladas, em 1.774 hectares (IBGE, 2017; FRAIFE FILHO, 2010).

O resultado da falta de investimento, do baixo emprego de tecnologia de produção e principalmente do cultivo em ambientes com severas restrições hídricas e climáticas no Nordeste Brasileiro ocasionam na baixa produtividade (Segundo Freire et al, 2010). A fruticultura irrigada tem obtido espaço na agricultura brasileira de maneira significativa nas últimas décadas, conseguido grandes avanços no que diz respeito à economia e eficiência de uso de água aplicada pela irrigação, principalmente, na região Nordeste, onde o cultivo se restringe ao uso da irrigação.

O maracujazeiro tem expressado boas respostas quanto à irrigação que vem tornando-se uma prática essencial no sentido de se obter maiores produtividades e melhoramento na qualidade dos frutos (ARAÚJO et al., 2012), contudo o momento de aplicação de água depende da fase de crescimento e das condições meteorológicas locais (VIANA et al., 2012). No entanto, para a maximização da lucratividade dos sistemas de produção irrigados a quantidade de água a ser aplicada deve estar alusiva também á demanda hídrica e ao manejo da cultura (SILVA et al., 2012).

Segundo BEZERRA et al.,(2010) as regiões do semiáridas tem suplementado seus cultivos com água via irrigação, sendo essa prática vital para produção de alimentos visto que as precipitações pluviométricas são irregulares e mal distribuídas. Desta forma, é necessário práticas de manejo de irrigação a fim de garantir a sustentabilidade agrícola.

A fim de atingir o ápice na produção o maracujazeiro requer um ambiente com temperaturas médias de 25° a 26° e uma precipitação pluviométrica ideal entre 1.200 a 1.400 mm bem distribuída ao longo do cultivo. Orienta-se solos areno-argilosos, férteis, bem drenados, pH entre 5,0 á 6,5 e altitude entre 100 á 900m com topografia plana, ligeiramente ondulada (FRAIFE FILHO et al., 2010).

O maracujazeiro é uma planta de clima tropical que necessita de bastante quantidade de água e nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio, sendo o fósforo pouco absorvido mas muito importante nos processos de armazenamento e transferência de energia (DE ALMEIDA, 2012).

A ausência de informações sobre os níveis adequados de nutrientes a serem aplicados em cada condição de plantio, tem afetado o desenvolvimento da cultura, principalmente em solos de regiões tropicais que geralmente tem baixa fertilidade (CARVALHO *et al.*, 2000).

Estudos conduzidos à adubação adequada e nutrição mineral das plantas são um dos elementos essenciais para garantir o aumento de produtividade e a ampliação da passicultura no Brasil. A nutrição mineral é um dos fatores que mais colaboram para o aumento da produtividade e a qualidade dos frutos, especialmente em solos de regiões tropicais, geralmente de baixa fertilidade (MALAVOLTA *et al.*, 1997; OLIVEIRA, 2002; NASCIMENTO *et al.*, 2011).

A adubação balanceada de NPK melhora a nutrição mineral das plantas do maracujazeiro. Estudos voltados à adubação adequada e nutrição mineral das plantas são um dos coeficientes essenciais para garantir o aumento de produtividade e o crescimento da Passicultura no Brasil (BORGES *et al.*, 2002; DINIZ, 2009).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

- . Avaliar a produção dos frutos do maracujazeiro amarelo com adubação sob diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio para plantas comerciais.

### **2.2. Específicos**

- Analisar as características física e química do solo da área em estudo, São Domingos, PB;
- Avaliar o efeito das adubações de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento do maracujá “amarelo” (*Passiflora edulis*);
- Avaliar a produtividade dos frutos do maracujazeiro amarelo a partir das diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio;
- Analisar a qualidade dos frutos do maracujazeiro com diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio;
- Determinar a melhor dosagem de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio para plantios comerciais.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1.A cultura do maracujá**

Segundo (Bernacci et al., 2005) o gênero *Passiflora* é composto por mais de 400 espécies, sendo que cerca de 150 são originárias do Brasil, um dos principais centros de diversidade genética (Cervi, 2010). O Brasil e a Colômbia dispõem da maior diversidade de espécies silvestres e comerciais de maracujá. No Brasil, a espécie *Passiflora edulis* Sims. (maracujá- azedo, maracujá-amarelo, maracuya) abrangendo mais de 90% dos pomares, das seguintes espécies *P. alata* Curtis (maracujá-doce, maracujá-açu, maracujá-mamão), *P. setacea* D.C. (maracujá do sono, maracujá do cerrado, maracujá pérola, maracujá sururuca, maracujá de cobra) e *P. cincinnata* (Bernacci et al., 2005).

As plantas de maracujá tem hábito trepador, sub-lenhosa, com crescimento vigoroso e constante, sistema radicular de pouca profundidade, com folhas lobadas e verdes, com gavinhas (órgãos de sustentação) e gemas vegetativas (originaram ramos) na axila da folha. A flor é hermafrodita com estigmas particularmente acima das anteras, dificultando a polinização. O fruto do maracujá é uma baga de formato variável. A polpa dos frutos tem cor amarelada e alaranjada, sementes numerosas (RUGGIERO et al., 1996; MELETTI et al, 2000).

As propriedades do maracujazeiro são conhecidas pelas propriedades benéficas dos frutos e folhas, que são utilizadas para as mais diversas finalidades fitoterápicas, principalmente para problemas associados ao sistema nervoso. A diversidade de usos se reflete na riqueza de bioativos encontrados nas folhas, frutos e diferentes partes da planta. Em condições alimentares, os bioativos relacionados às alegações de saúde atribuídas ao gênero *Passiflora* fazem parte da categoria dos compostos com potencial antioxidante, fibras e ácidos graxos (Imig e Cervi, 2014).

#### **3.2.Importância econômica do maracujazeiro**

O maracujá é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica. A cultura do maracujá está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de suco (BORGES, 2002). Observando

que os plantios comerciais no Brasil são formados somente com maracujazeiro-amarelo (FIGUERÊDO *et al.*, 2002).

Na alimentação humana essa espécie tem grande importância pela qualidade de seus frutos, rico em sais minerais, vitamina A e C, além de possuir valor medicinal e ornamental, contudo sua maior expressividade de consumo está na forma de sucos, doces, geléias, sorvetes e licores (SÃO JOSÉ *et al.*, 2000; SIQUEIRA *et al.*, 2006; DINIZ *et al.*, 2009).

Apesar de ser uma cultura de retorno rápido do investimento, os baixos preços pagos pelo fruto, associado aos altos custos de produção, têm levado obrigatoriamente a se fazer com regularidade o diagnóstico do comportamento econômico-financeiro de cada ciclo da cultura, especialmente quando há introdução de novas tecnologias, como a permutação na condução da planta (HAFLE, O.M., 2010).

A aquisição do maracujá pode ser na forma in natura ou polpa concentrada, que pode ser empregada para o processamento de sucos e doces, tendo potencial para ser comercializado tanto no mercado interno quanto para a exportação (PITA, 2012; NASCIMENTO; CALADO; CARVALHO, 2012).

A exportação do fruto fresco é muito incomum, já que o mesmo possui rápida maturação após a colheita, sendo crucial que o escoamento seja feito via transporte aéreo, encarecendo, assim, o preço final do produto. Conseqüentemente, este mercado se restringe a exportação de suco concentrado (50-60°Brix), com tarifas crescentes nos últimos cinco anos de 30% (PIRES *et al.*, 2011).

O processo de industrialização do maracujá para obtenção de polpa, produz por ano cerca de 54 mil toneladas de resíduos, tais como sementes e cascas (LÓPEZ-VARGAS *et al.*, 2013). Conforme Nascimento, Calado e Carvalho (2012), em razão à grande quantidade de resíduos gerados pelas agroindústrias, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos para o beneficiamento de tal subproduto em muitas aplicações. A casca do maracujá é rica em pectina (PINHEIRO *et al.*, 2008), fibras e diversos nutrientes, como proteína, lipídeos, minerais e outros. A depender da disponibilidade de uma tecnologia adequada, os coprodutos do maracujá podem ser transformados em produtos comerciais, quer como matéria-prima para os processos secundários ou como ingredientes para novos produtos, ou ainda para

uso farmacêutico e cosmético (LÓPEZ-VARGAS et al., 2013; SEIXAS et al., 2014; CANTERI, 2010).

### **3.3. Produtividade**

A importância da cultura do maracujazeiro no Brasil vem crescendo. Entretanto, entre os problemas mais significativos no cultivo do maracujazeiro estão a baixa produtividade média obtida nos pomares, além da desuniformidade da qualidade dos frutos (NEVES et al. 2010).

São vários os fatores que podem interferir na produtividade e qualidade dos frutos do maracujazeiro, sendo os principais: temperatura, precipitação, umidade relativa, luminosidade e manejo cultural, exercendo importante influência na produção, longevidade do pomar, incidência de pragas e doenças na cultura (Lima & Borges, 2002).

A produtividade do maracujazeiro provém, em grande parte, do material genético utilizado (Bruckner e Otoni, 1999); do tipo de condução e manejo da cultura (Silva e Oliveira, 2001), da nutrição mineral da planta (Quaggio e Piza Jr., 1998) e do espaçamento (São José et al., 1998), dentre outras condições importantes.

O maracujazeiro é uma planta muito exigente em nutrição mineral, principalmente a partir do início do florescimento, momento que deverá receber doses anuais de fertilizantes, baseando-se na análise de solo e na produtividade esperada (Quaggio e Piza Jr., 1998).

### **3.4 . Qualidade dos frutos**

Segundo FERRAZ & LOT (2006) o maracujazeiro azedo é cultivado em quase todas as regiões brasileiras. Cerca de 60% de toda a produção nacional é reservado ao consumo in natura e o remanescente às indústrias de processamento.

Comumente, o fruto do maracujazeiro azedo é colhido após sua abscisão, entrando em senescência, logo, além de murcharem rapidamente, têm vida útil pós-colheita curta e acontece a diminuição nos seus conteúdos de acidez e açúcares. O tempo de vida útil pós-colheita e sua conservação temperatura ambiente não superam os dez dias (SILVA JÚNIOR et al., 2010).

O maracujazeiro é uma fruta de qualidade que atenda às expectativas dos diferentes segmentos consumidores, nas suas características internas e externas. As

internas estão relacionadas ao sabor (teor de açúcares e acidez) e conteúdo de suco (rendimento); enquanto as externas, a aparência, associada aos parâmetros de padronização da fruta, refletem muito na escolha pelo consumidor (BALBINO, 2005).

Segundo (MAPA, 2018) tabela 1. O suco de maracujá é o produto definido no Art. 18 do Decreto nº 6.871, de 2009, obtido da parte comestível do maracujá (*Passiflora* spp.), por meio de processo tecnológico adequado.

**Tabela 1.** Características e composição adequados para o suco de maracujá amarelo, segundo o MAPA.

| Parâmetro                                       | Mínimo | Máximo |
|---|--------|--------|
| Sólidos solúveis em ° Brix, a 20 °C             | 11     | -      |
| pH  | 2,7    | -      |
| Acidez Total expressa em ácido cítrico (g/100g) | 2,5    | -      |
| Açúcares Totais (g/100g)                        | -      | 18     |

A polpa de maracujá deverá obedecer aos Padrões de identidade e Qualidade fixados para polpa de fruta (MAPA, 2018).

### 3.5. Adubação mineral

O equilíbrio nutricional do decorrer do ciclo do maracujazeiro é importante para conseguir altas produtividades. Para avaliação do comportamento do maracujazeiro, a junção das análises químicas do solo e a diagnose foliar vêm expondo o útil na obtenção deste objetivo, por permitir a ligação das doses de nutrientes aplicadas no solo com os teores dos mesmos na planta, como também com sua produtividade (BORGES et al.,2002).

Abreu et al., (2005) destacam que a adubação é uma prática excepcionalmente importante para qualquer frutífera explorada comercialmente. Com a adubação adequada e bem equilibrada, o produtor se favorecera da qualidade dos frutos obtidos, do estado fitossanitário e do vigor das plantas, bem como da produtividade de seu pomar.

COSTA, (2005) diz que a alta produtividade e a qualidade dos frutos do maracujazeiro baseiam-se da ação conjunta de fatores, tais como luz, temperatura, solo, CO<sub>2</sub>, água e nutrientes minerais que influenciam as taxas de crescimento da planta e sua produção, sendo a adubação um fator prioritário para proporcionar o potencial produtivo do maracujazeiro. Nas recomendações de adubação verifica-se uma variação muito grande devido às diferentes condições edafo-climáticas das regiões produtoras. Malavolta et al. (1997) afirmam que a ordem decrescente das exigências nutricionais no maracujazeiro amarelo é de N > K > Ca > P > Mg > S para os macronutrientes e de Mn > Fe > B > Zn > Cu para os micronutrientes.

Segundo MALAVOLTA et al., (1997), os nutrientes mais exigidos pelo maracujazeiro são o nitrogênio e o potássio, e a resposta das plantas à adubação é mais dependente da interação entre esses elementos que do nutriente isolado.

O maracujazeiro retira grande quantidade de nutrientes do solo, sendo o nitrogênio e o potássio os de maior absorção pela planta, em torno de 205 kg de N ha/ano e 221 kg de K<sub>2</sub>O ha/ano para uma produtividade de 24,5 t/ha (HAAG et al., 1973).

### **3.5.1. Nitrogênio**

O Nitrogênio tem função estrutural na planta e faz parte de moléculas de aminoácidos e proteínas, além de ser componente de bases nitrogenadas e ácidos nucléicos atuando em processos como absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA et al., 1989), é essencial no crescimento, na formação vegetativa da planta e na produção (KLIEMANN et al., 1986; BAUMGARTNER, 1987), incentivando o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas e aumenta o teor de proteínas (MALAVOLTA et al., 1989).

Em relação a adubação nitrogenada maracujazeiro existe pouca informação, embora essa prática seja importantíssima para pomares de elevada extração e exportação de nutrientes, principalmente os instalados em solos arenosos e pouco férteis. O nitrogênio é o nutriente mais absorvido pelo maracujazeiro, na quantidade de 205 kg ha, aos 370 dias de idade, com 1.500 plantas ha (HAAG et al., 1973). Silva (1994), observando trabalhos de vários autores, constatou-se grande variação nas recomendações de adubação nitrogenada, existindo indicação de 30 a 320 g

planta-1 ano-1 de N. Haag et al. (1973) utilizaram 113 g planta/ano de N e obtiveram uma produtividade de, aproximadamente, 10 t ha. O acréscimo na concentração de nitrogênio permitiu o aumento na produtividade no teor de sólidos solúveis totais (SST), bem como menor acidez do suco foi obtida para o maracujazeiro com aplicação de 300 kg de N ha/ano (375 g planta/ano), em solo de tabuleiro do Estado da Bahia (BORGES et al., 1998). No Estado do Rio de Janeiro, a produtividade máxima (41,3 t ha<sup>-1</sup>) foi obtida com a aplicação de 483 kg de N ha/ano (290 g de N planta/ano), na forma de ureia (CARVALHO et al., 2000), no intervalo de 18 meses.

Vários compostos considerados indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento das plantas necessitam do nitrogênio, destacando-se as proteínas e as clorofilas (TAIZ; ZEIGER, 2009). Segundo Bredemeier e Mundstock (2000), a fração absorvida varia durante o ciclo de desenvolvimento da planta em função da quantidade de raízes e da taxa de absorção por unidade de peso de raiz.

Em estados de deficiência de nitrogênio a planta exibe lento crescimento, com redução do porte, ramos finos, em menor número e com tendência ao crescimento vertical, folhas em menor número, com redução da área foliar, clorose generalizada e queda prematura das folhas (Marschner, 1995, Malavolta et al., 1989, Kliemann et al., 1986)

### **3.5.2. Fósforo**

As plantas necessitam de um suprimento contínuo de fosfato durante toda a sua vida. No começo do desenvolvimento as quantidades exigidas são pequenas, aumentando com o tempo. No período da frutificação as exigências são atendidas, em parte, pelas concentrações das reservas. O crescimento das plantas exigem ótimos teores de fósforo para desenvolvimento da planta, que variam conforme a espécie ou órgão analisado. Além de proporcionar a formação e o crescimento prematuro das raízes, aumenta a eficiência no uso da água (LOPES, 1989).

O maracujazeiro-amarelo dispõe de uma exigência por fósforo moderadamente pequena comparada com outros macronutrientes, basicamente nitrogênio e potássio (PRIMAVESI & MALAVOLTA, 1980). O fósforo faz parte da estrutura química de compostos essenciais, como fosfolipídeos, coenzimas e ácidos nucleicos, sendo responsável pelos processos de armazenamento e transferência de energia, necessária a todos os processos biológicos (MALAVOLTA et al., 1989). É um elemento que não proporciona alto ganho em produtividade e qualidade do fruto do

maracujazeiro. Na falta desse nutriente o crescimento do maracujazeiro é reduzido, sendo afetada a quantidade de matéria seca, o crescimento das raízes e produção de frutos (BAUMGARTNER, 1987).

Os resultados de adubação fosfatada em maracujazeiro são muito contraditórios, podendo ter seu efeito nulo ou ligeiramente positivo para produtividade, com doses variando de 0 a 300 g de P por planta (BAUMGARTNER et al., 1978; MANICA et al., 1991). A fração de fósforo extraída do solo pelo maracujazeiro é, em torno de 17,5 kg/ha, teor baixo, se comparado com outros macronutrientes: 199,5 kg/ha de N; 162,0 kg/ha de Ca; 147,0 kg/ha de K e 25,0 kg/ha de S (MARTINEZ & ARAÚJO, 2001).

### **3.5.3. Potássio**

Após o nitrogênio, o potássio é o segundo nutriente mais absorvido durante o desenvolvimento do maracujazeiro. Na colheita, entretanto, a concentração de K na casca dos frutos pode atingir o dobro em relação ao N (CARVALHO et al., 1999). É exigido em larga quantidade pelas culturas, sendo o cátion mais abundante nos vegetais, prejudicando o rendimento e a qualidade dos produtos colhidos (DALIPARTHY et al., 1994).

Segundo (PIMENTEL, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2009), o elemento de maior mobilidade na planta é o potássio, passando de uma célula para outra e do xilema para o floema, razão porque é o elemento mineral de maior expressão nos processos osmóticos que implicam absorção e armazenamento de água pelas plantas.

O potássio tem o parte fundamental na síntese de proteínas, carboidratos, açúcares, ácidos orgânicos, entre outras, estando todas essas característica relacionadas com a qualidade dos frutos, sendo considerado o “nutriente mineral da qualidade” dos produtos agrícolas. Normalmente, aumenta o tamanho do fruto, a espessura da casca e o índice de acidez da polpa (QUAGGIO, 1994; MARSCHNER, 1995). O potássio é um nutriente com diversas funções no metabolismo vegetal. Influenciando como ativador enzimático de processos responsáveis pela síntese e degradação de compostos orgânicos e ajudam no processo de abertura e fechamento das células estomáticas, síntese de proteínas, osmorregulação, essencial na alongação de células em tecidos de crescimento e

no balanço entre cátions e ânions (MALAVOLTA et al., 1989; MARSCHNER, 1995).

A deficiência de potássio provoca clorose seguida de necrose nas margens das folhas, inicialmente das mais velhas, diminuição no crescimento dos ramos, perda de folhas e baixo pegamento de flores. O início da floração é atrasado, ocorre queda prematura, mumificação ou diminuição significativa no tamanho dos frutos e diminuição no teor de sólidos solúveis (MALAVOLTA, 1994). Carvalho et al. (1999) observaram que a adubação potássica, em doses crescentes, contribuiu no aumento da concentração do suco, no maior teor de sólidos solúveis totais, elevando a produtividade e o peso médio dos frutos. Araujo et al. (2002) também observaram que a adubação com esse macronutriente aumentou a concentração de suco nos frutos, peso médio do fruto, vitamina C e SST (ARAÚJO et al., 2002), enquanto que sua deficiência pode diminuir o teor de SST (RUGGIERO et al., 1996).

## **4. METODOLOGIA DA PESQUISA**

### **4.1. Caracterização da área experimental**

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, localizado no município de São Domingos, Paraíba – Brasil; o município está situado à 6° 49" S, 37° 57" W e altitude de 190 m, aproximadamente 32 km da sede do CCTA – Campus de Pombal (Figura 1). O solo local foi classificado como Neossolo Flúvico (DANTAS, et al., 2017), textura francoarenosa e o clima da região é do tipo BSh, conforme classificação de Köppen, ou seja, semiárido quente e seco, com temperatura média em torno de 30 °C, com umidade relativa média em torno de 62,5%. A evapotranspiração é superior a 2000 mm/ano, enquanto que, a precipitação anual média é 538 mm, caracterizando duas estações bem definidas, uma seca que vai de junho a outubro e a outra chuvosa que vai de novembro a maio.

**Figura 1.** Vista parcial da área experimental do CCTA/UFCG



**Fonte:** Autoria própria (2018)

#### **4.2 Tratamentos e delineamento experimental**

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando vinte e cinco plantas representadas na figura 2.

**Figura 2.** Croqui dos tratamentos utilizados com combinação de NPK.

| Bloco 1 | Bloco 2 | Bloco 3 | Bloco 4 | Bloco 5 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| T2      | T4      | T5      | T1      | T3      |
| T3      | T2      | T4      | T2      | T5      |
| T1      | T5      | T3      | T5      | T4      |
| T5      | T1      | T1      | T3      | T2      |
| T4      | T3      | T2      | T4      | T1      |

Os tratamentos foram doses crescentes de Nitrogênio, na forma de Ureia (45% de Nitrogênio), Potássio na forma de Cloreto de Potássio (60% de K<sub>2</sub>O) e Fósforo na forma de superfosfato simples (18% de Fósforo), onde a primeira dose

foi estabelecida por Borges et al. (2002) usando ela como a dose mínima e as demais doses com porcentagens de acréscimo de NPK, adicionando 20%, 40%, 60% e 80% de adubo. A adubação de fundação foi realizada no dia 23 de Março e posteriormente foram realizadas 4 adubações mensalmente de cobertura, distribuídos em uma faixa inicial de 20cm ao redor e distante 10cm do tronco, aumentando gradativamente em distância com a idade do pomar (Embrapa, 2006).

**Tabela 2.** Tratamentos e fontes de adubo

| Tratamentos   | Quantidade Orgânica | Quantidades fontes de N                     | Quantidades fontes de P            | Quantidades fonte de K |
|---------------|---------------------|---|------------------------------------|------------------------|
| Adu. Fundação | 10L                 | ---   | ---                                | ---                    |
| T1 0%         | ---                 | 223,942g de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ | 117,567g de $\text{P}_2\text{O}_5$ | 117,567g de KCl        |
| T2 20%        | ---                 | 268,739g de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ | 141,082g de $\text{P}_2\text{O}_5$ | 141,082g de KCl        |
| T3 40%        | ---                 | 279,518g de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ | 164,606g de $\text{P}_2\text{O}_5$ | 164,606g de KCl        |
| T4 60%        | ---                 | 354,307g de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ | 188,121g de $\text{P}_2\text{O}_5$ | 188,121g de KCl        |
| T5 80%        | ---                 | 403,055g de $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ | 243,31g de $\text{P}_2\text{O}_5$  | 243,31g de KCl         |

**Figura 3.** Adubação de cobertura da planta



Fonte: Autoria própria (2018)

### 4.3 Instalação e condução do experimento

#### 4.3.1 Produção das mudas

Para produção das mudas foram semeadas três sementes de maracujazeiro amarelo por saco de polietileno sendo o substrato utilizado composto por solo e esterco bovino na proporção de 2:1, solo neossolo flúvico, em seu horizonte A, coletado na área experimental do CCTA/UFMG, representados na figura 4.

**Figura 4.** Produção de mudas



**Fonte:** autoria própria (2018)

#### 4.3.2 Análise de solo e recomendação de adubação

Antes do transplante das mudas, realizou-se uma coleta de amostra de solo na profundidade de 0 - 40 cm, de modo a sua execução da análise física e química, usando-se a metodologia proposta pela Embrapa (2011), estudando os dados dispostos na Tabela 3, os quais viabilizaram o planejamento da fertilização.

**Tabela 3.** Caracterização química e física do solo, antes do transplântio. São Domingos-PB, 2018.

| <b>Atributos químicos*</b> | <b>Valores</b> | <b>Atributos físicos**</b>   | <b>Valores</b> |
|----------------------------|----------------|--|----------------|
| pH em água (1:2,5)         | 6,5            | Densidade do solo (g cm-3)   | 1,42           |
| CE em água dS m-1 (1:5)    | 1,32           | Densidade de partícula (g cm-3)  | 2,68           |
| P (mg dm-3)                | 16             | Porosidade total (m3 m-3)  | 0,47           |
| K (cmolc dm-3)             | 1,39           | Areia (g kg-1)   | 734            |
| Ca2+ (cmolc dm-3)          | 2,70           | Silte (g kg-1)   | 176            |
| Mg2+ (cmolc dm-3)          | 2,50           | Argila (g kg-1)  | 90             |
| Na+ (cmolc dm-3)           | 0,61           | *M.O – Matéria orgânica; SB - soma de bases (Ca2++Mg2++Na++K+);  |                |
| SB (cmolc dm-3)            | 7,20           | CTC - capacidade de troca de cátions - [Ca2+ + Mg2+ + Na++ K+ + (H+ + Al3+)]; V – Saturação por bases – (Ca2++Mg2++Na++ K+/CTC) x 100; |                |
| Al3+ (cmolc dm-3)          | 0,00           | o pH foi medido em extrato aquoso (1:2,5).   |                |
| H+ + Al3+ (cmolc dm-3)     | 0,32           | **Granulométrica: pelo densímetro de Boyoucos,   |                |
| CTC (cmolc dm-3)           | 7,52           | Densidade aparente: método da proveta de 100 mL; Densidade real: método do balão.  |                |
| V (%)                      | 95,74          |  |                |
| MO (g dm-3)                | 16             |  |                |
| PST (%)                    | 0,38           |  |                |

Em seguida o solo foi preparado com a gradagem (grade aradora) na profundidade de 0-30 cm, em seguida foram feitos os sulcos utilizando-se de um sulcador mecanizado, com profundidade média de 40 cm na linha de plantio, realizando-se, ainda, a marcação dos locais de plantio com uso de piquetes espaçados em 2,5 m.

Foram abertas as covas de plantio com dimensões 40x40x40 cm, e feita a adubação de fundação (Embrapa, 2006).

#### 4.3.3 Tutoramento e poda

Após a abertura das covas e a adubação de fundação, foram montadas as estruturas de tutoramento do maracujazeiro, sendo do tipo espaldeira vertical com

dois arames lisos nº 12 distanciados 50cm um do outro (Embrapa 2006), na cova de plantio foi colocado um piquete que conduzia um fio de náilon até o arame de condução há 1,80 do solo na figura A. Passados trinta dias da adubação de fundação foi feito o transplântio das mudas para o campo.

As mudas foram alinhadas ao fio de náilon, foram feitas a primeira adubação de cobertura e a retirada das brotações laterais para a condução em haste única, a poda na figura B, seguiu sendo feita semanalmente com a retirada das brotações laterais até o arame condutor, foi cortado o meristema apical da planta, deixando emitir apenas dois ramos laterais opostos que posteriormente formaram a cortina.

**Figura 5.** Método de condução tipo espaldeira vertical (A), poda de formação (B).



**Fonte:** Autoria própria (2018)

#### **4.3.4 Adubação**

As adubações de cobertura foram realizadas mensalmente após a adubação de fundação, os adubos foram pesados no laboratório de fitotecnia da Universidade Federal de Campina Grande, e levados á fazenda experimental onde foram feitas as adubações de cobertura.

#### **4.3.5 Colheita e pós-colheita**

O período de colheita foi de novembro de 2018 a fevereiro de 2019 os frutos foram colhidos mensalmente à medida que se desprendiam e caíam no solo. Depois de colhidos os frutos foram levados ao laboratório de fisiologia vegetal para análise

#### **4.5 Características analisadas**

##### **4.5.1 Características de produção**

###### **4.5.1.1 Produtividade**

Foram contados e pesados todos os frutos de cada parcela, o que serviu para estimar a produtividade total. Os resultados foram expressos em Kg/ha.

###### **4.5.1.2 Número de frutos**

O número de frutos foi obtido através da contagem dos frutos de cada parcela, que serviu para estimar a média do número total de frutos por hectare.

###### **4.5.1.3 Peso médio do fruto**

O peso médio dos frutos foi obtido pela média do peso dos frutos de cada parcela. Os resultados foram expressos em g fruto.

**Figura 6.** Pesando o fruto



**Fonte:** autoria própria (2019)

#### 4.5.2 Características de qualidade

Próximo ao final da safra, foram coletadas cinco frutas maduras de cada parcela para avaliação de suas características: Sólidos solúveis totais – SST (%), acidez total titulável – ATT(%), relação SST/ATT e pH.

**Figura 7.** Preparando amostras para análises.



**Fonte:** autoria própria (2019)

##### 4.5.2.1 Sólidos solúveis totais

Na determinação do teor de sólidos solúveis totais (SST), foram colocadas gotas de suco no prisma do refratômetro manual, e, em seguida, foi realizada a leitura. Os resultados foram expressos em °Brix.

##### 4.5.2.2 Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada pela titulação de um extrato (1ml de suco/50ml de água destilada), com hidróxido de sódio (NaOH, 0,1 N), expresso em porcentagem de ácido cítrico (AOAC, 1990). Para calcular a acidez titulável (AT), que é expressa em porcentagem de ácido cítrico, utilizou-se a seguinte fórmula: % ácido cítrico =  $(Vg \times N \times f \times Eq. Ac.) / 10 \times g$ , onde:

Vg = volume de NaOH gasto (ml);

N = normalidade da solução de NaOH utilizada = 0,1N;

f = fator de correção obtido para padronização do NaOH = 1,00;

Eq. Ac. = equivalente ácido, que para o maracujá é 64g = massa da amostra (1g).

#### **4.5.2.3 Relação sólidos solúveis totais/Acidez titulável total – SST/ATT**

A relação SST/ATT indica doçura dos alimentos, assim, quanto maior for esta relação, maior será a sensação de doçura no paladar.

#### **4.5.2.4 pH**

A determinação do pH foi realizada com a imersão do sensor do peagâmetro no suco dos frutos cortados.

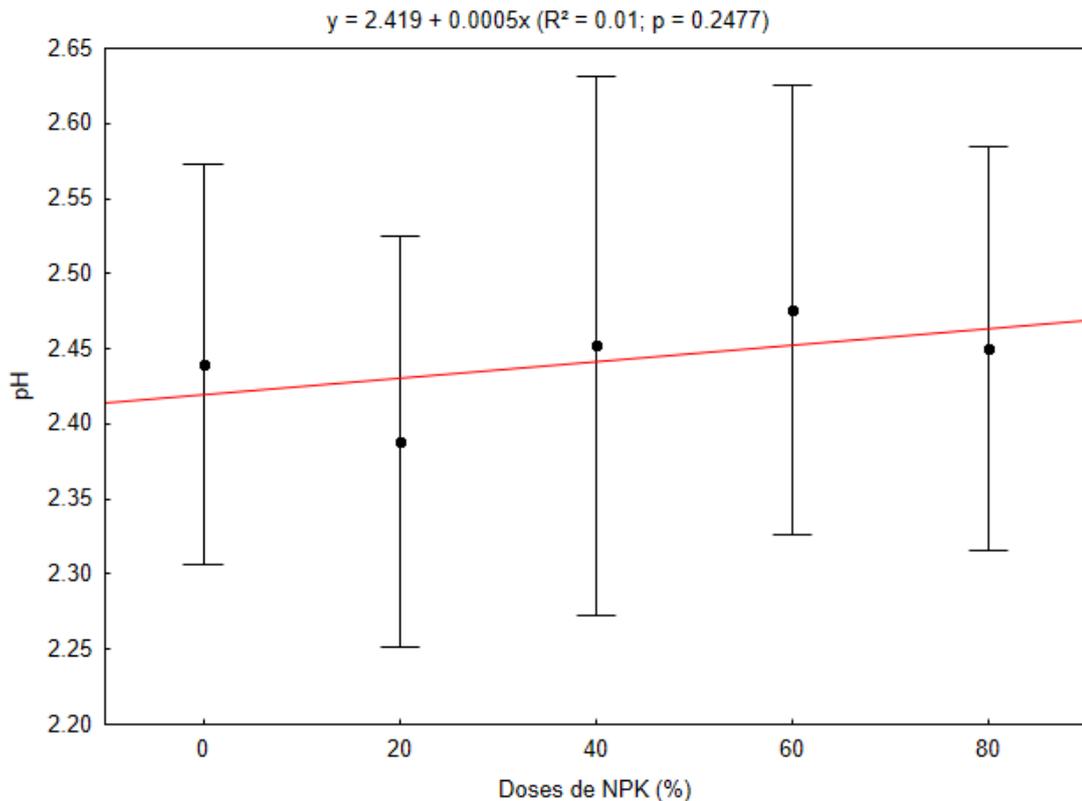
#### **4.5.2.5 Análise estatística**

O efeito do aumento na dose de NPK sobre as variáveis mensuradas foi investigado através de análises de regressão lineares. Considerou-se como significativo os valores de probabilidade abaixo de 5% ( $p < 0,05$ ). As análises foram realizadas no programa R 3.5.0 (R Core Team, 2018) e os gráficos elaborados no programa Statistica versão 12.

### **5. RESULTADOS E DISCURSÕES**

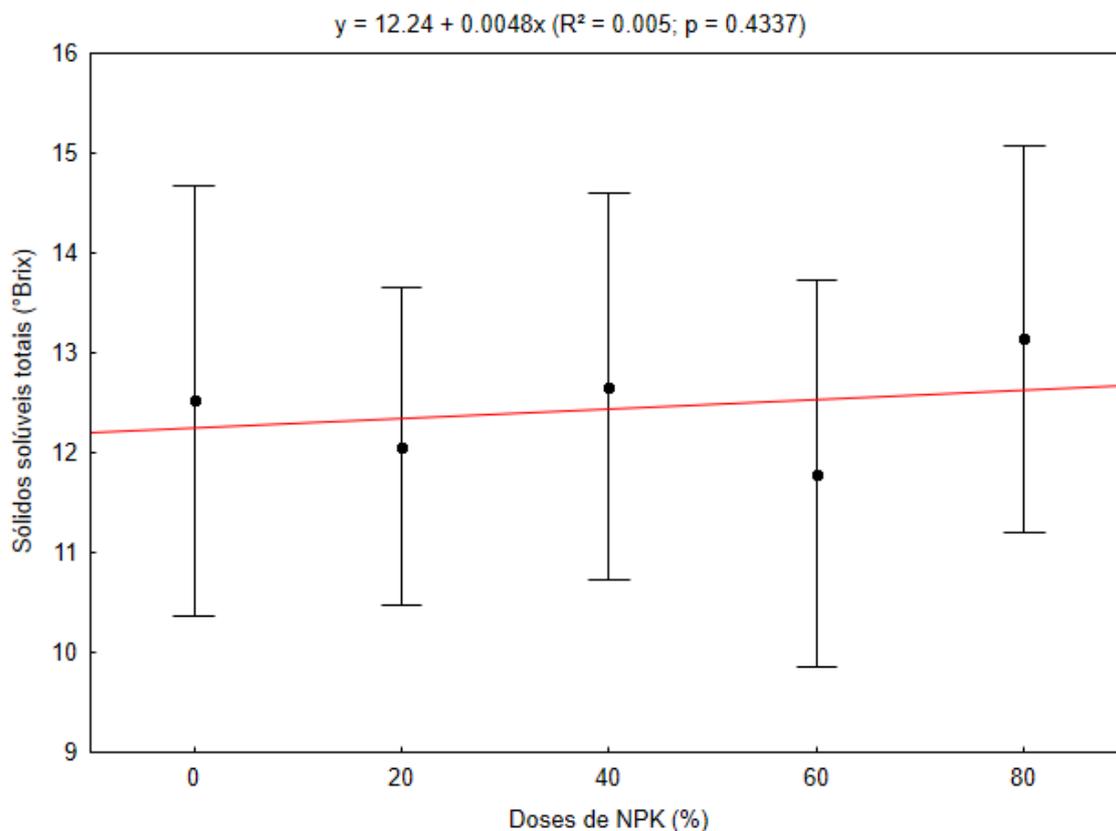
De acordo com a figura 8, podemos observar que o maior valor de pH foi de aproximadamente 2,47 na dose de 60%, não havendo resposta significativa a adubação de NPK sendo este superior ao encontrado por Tosta (2009) que foi de 2,17 em trabalho semelhante, onde ambos não se encontram no valor mínimo exigido pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de Maracujá do Ministério da Agricultura (MAPA, 2007), que estabelece o valor mínimo de 2,70 e valor máximo de 3,80.

**Figura 8.** pH X Doses de NPK



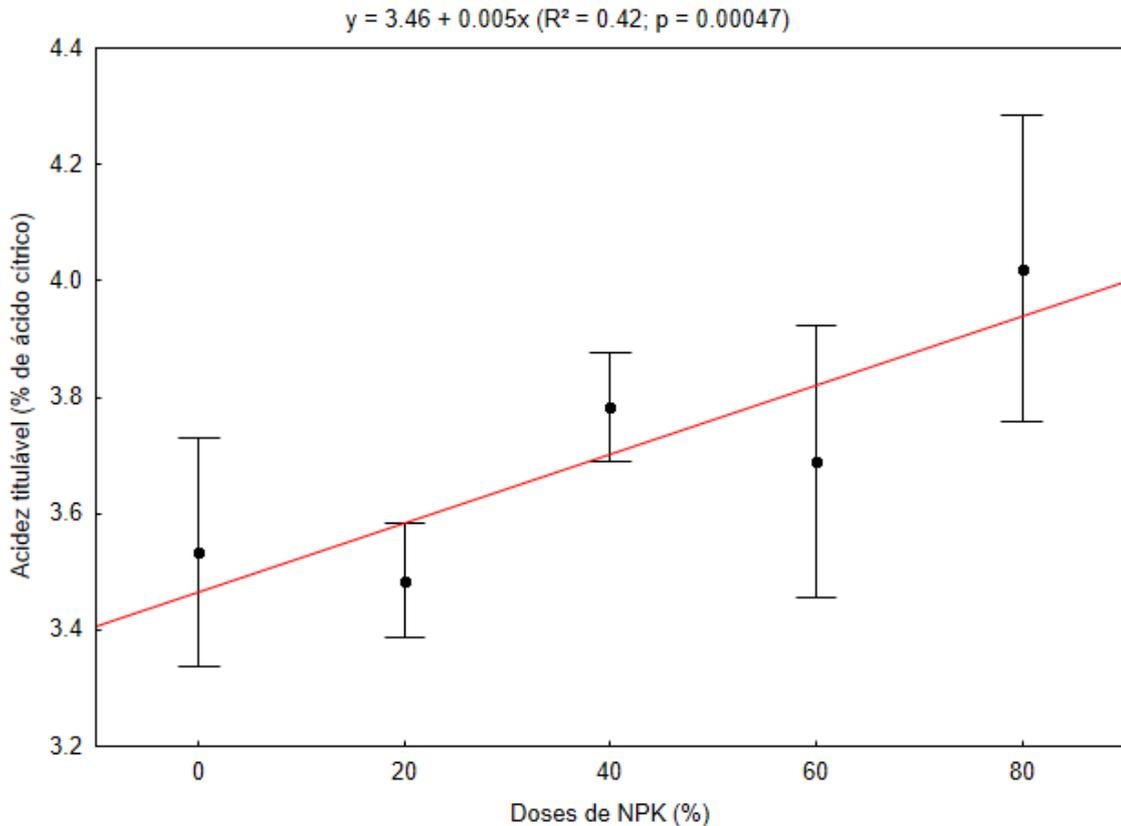
Verifica-se na Figura 09 que os valores encontrados para sólidos solúveis totais (SST) na polpa de maracujá não respondeu às doses de NPK, apresentando médias entre 11,8 a 13,14 °Brix. Esse fato pode ser explicado pelo efeito de diluição da concentração dos SST devido ao elevado índice de chuvas precipitada nos meses de frutificação. Os autores Borges et. al. (2003) e Venâncio et al. (2013) da mesma maneira não verificaram efeito sobre o brix dos frutos. Ripardo (2010) constatou o mesmo resultado com maracujá 'roxinho do Kenia' adubado com doses de NPK, apesar disso os valores se enquadram no valor mínimo exigido pelo PIQ para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, é de 11,0 °Brix, portanto se encontra dentro dos padrões exigidos.

**Figura 9.** Sólidos solúveis totais X Doses de NPK



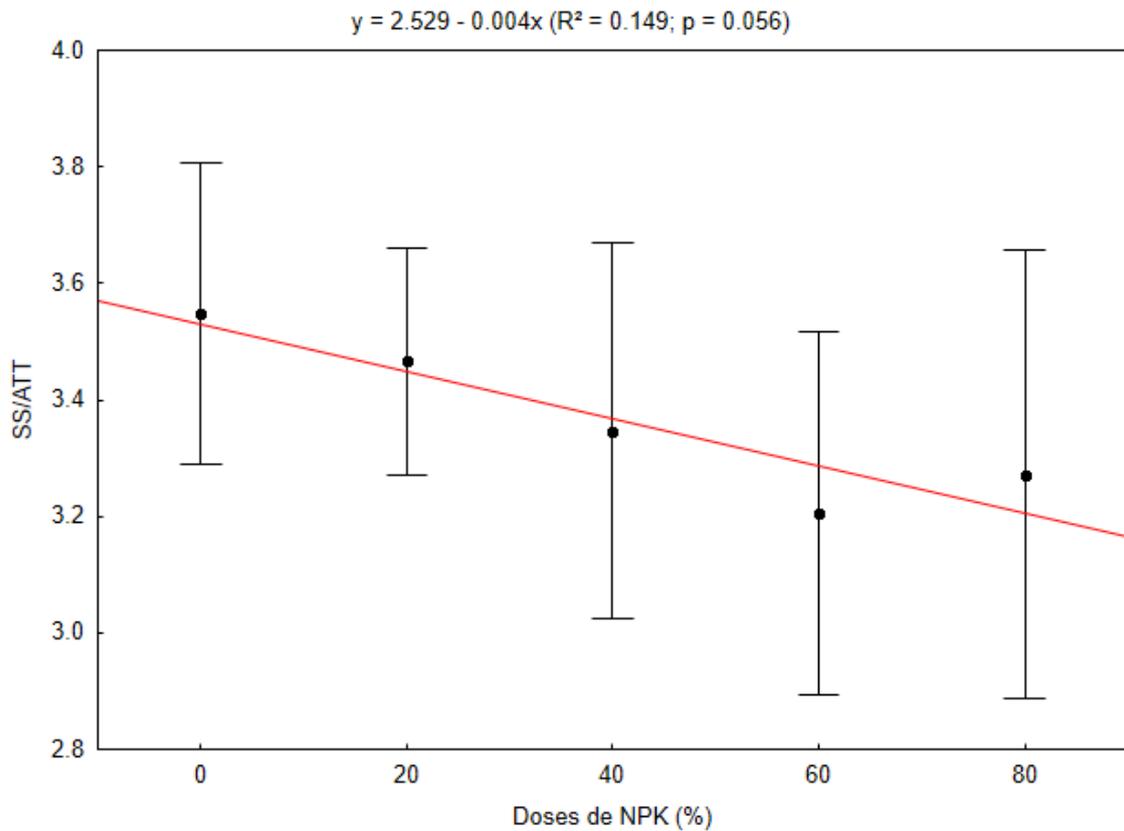
Observa-se na Figura 10 que os valores foram significativos em relação às doses de NPK, com acidez na polpa de maracujá, entre 3,4g/100g e 4,0g/100g de ácido cítrico. Já Gomes et al., (2006) analisando a polpa *in natura*, extraída diretamente da fruta, a variação foi de 4,54 e 4,61%, portanto todas as amostras se enquadraram no valor mínimo exigido pelo PIQ para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura, que estabelece o valor mínimo de 2,50%.

**Figura 10.** Acidez titulável (% de ácido cítrico) X Doses de NPK



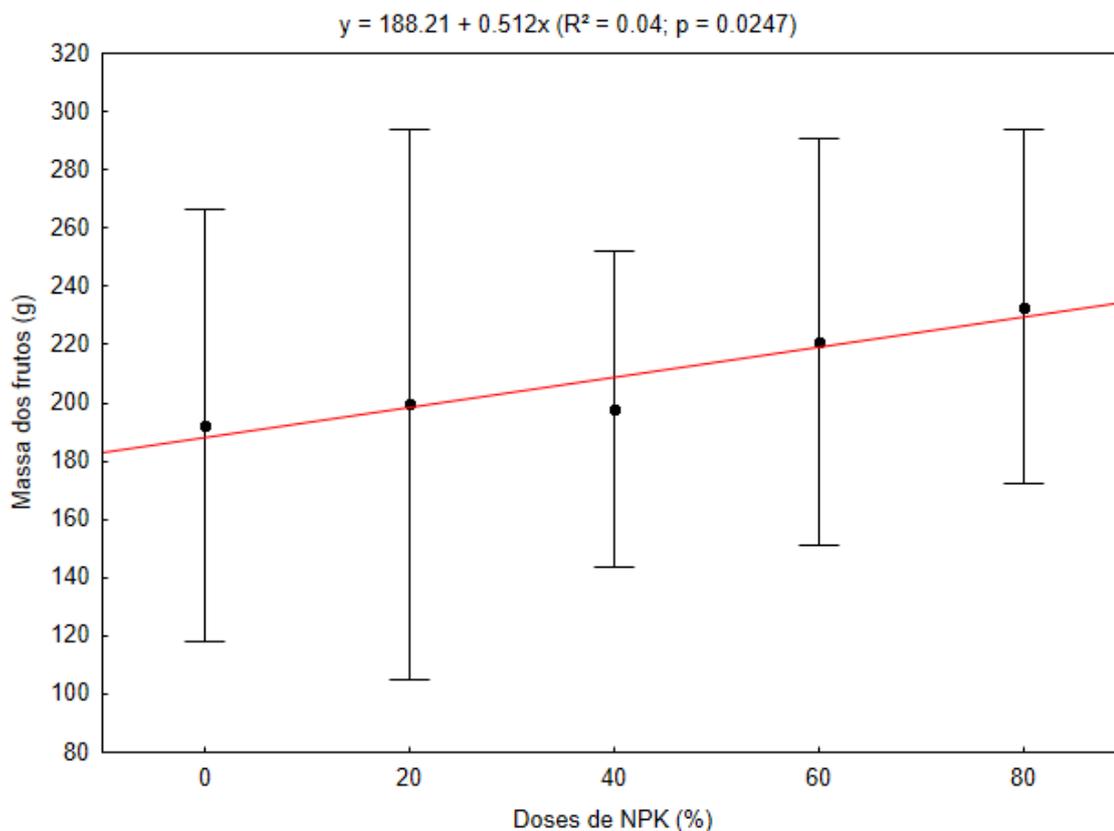
A figura 11 mostrou que os valores da relação SST/ATT obteve sua maior média de 3,54 na dose 0% sofrendo um decréscimo conforme as doses foram aumentadas, havendo um acentuado aumento na dose de 80%. O teor de açúcar e a acidez dos frutos podem sofrer variação em decorrência de fatores ambientais e práticas de cultivo, qualidade de luz solar e temperatura, como também do tipo e dosagens de fertilizantes, portanto, com reflexos diretos na relação SST/ATT (NASCIMENTO et al., 2003). Com isso pode-se concluir que com o aumento das doses de NPK essa relação é reduzida. A relação SST/ATT é uma das melhores formas de avaliação do sabor (CHITARRA & CHITARRA, 2005) e durante o processo de maturação tende a aumentar, haja vista que a ATT diminui ao longo da maturação.(FOLEGATTI & MATSUURA, 2002).

**Figura 11.**relação SST/ATT X Doses de NPK



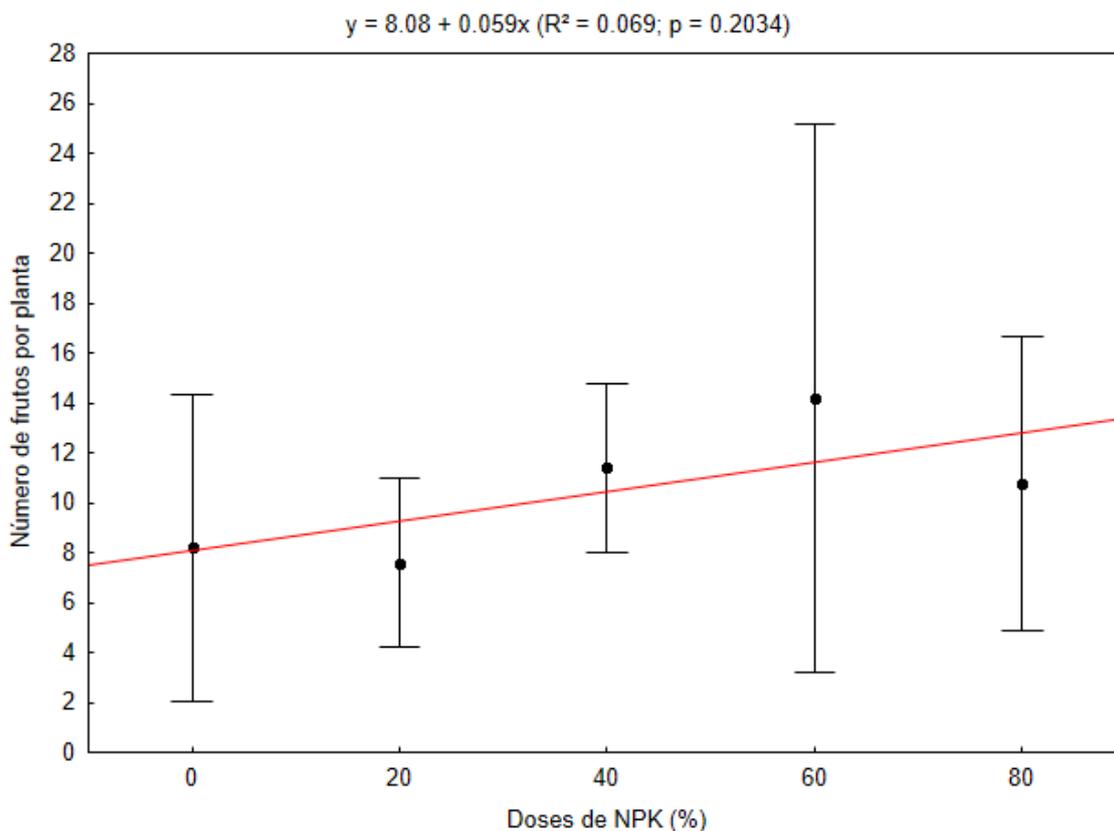
Na figura 12 mostra que a média da massa dos frutos na dose de 80% obteve frutos com média 232g, Carvalho et al. (1999) observaram que a adubação potássica, em doses crescentes, contribuiu no aumento da concentração do suco, no maior teor de sólidos solúveis totais, elevando a produtividade e o peso médio dos frutos. Araujo et al. (2002) também observaram que a adubação com esse macronutriente aumentou a concentração de suco nos frutos, peso médio do fruto, vitamina C e SST (ARAÚJO et al., 2002), enquanto que sua deficiência pode diminuir o teor de SST.

**Figura 12.** Massa dos frutos X Doses de NPK



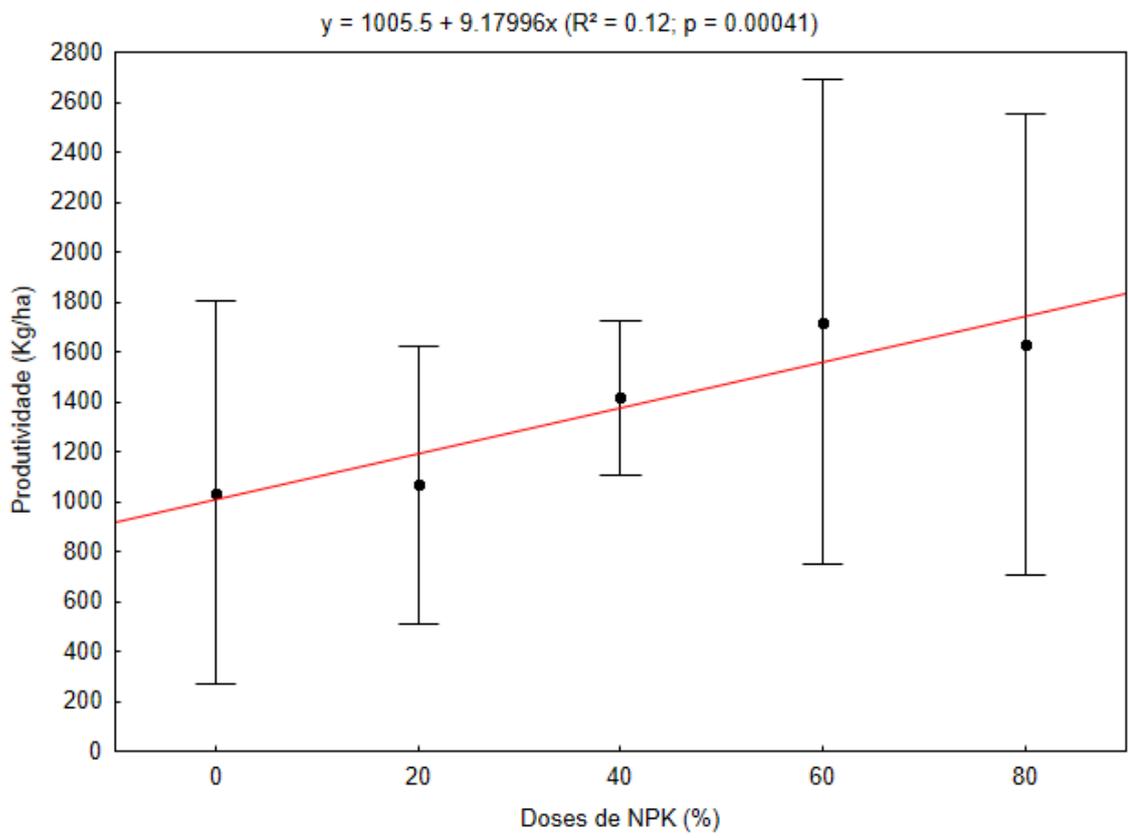
Observa-se na figura 13 que o número de frutos por plantas apresentou resposta linear para incremento da adubação de NPK, todavia, não havendo diferença estatística com aumento das doses de NPK. Verifica-se que o maior número de fruto por plantas foi obtido na dose de 60%, um média de 14 frutos. Borges et al. (2002) estudaram as combinações de doses de N e K na produção e qualidade de frutos de maracujazeiro azedo, e verificaram que a adubação nitrogenada influenciou negativamente no número de frutos na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N, não interferindo na qualidade de frutos.

**Figura 13.** Número de frutos por planta X Doses de NPK



De acordo com a Figura 14, verifica-se que à medida que aumentou as doses de NPK na planta houve aumentou significativamente na sua produtividade, obtendo maior produtividade da dose de 60% com média de 1.718,480 Kg/ha ou 1,7t/ha, porém houve queda de produtividade quando as doses foram aumentadas que corrobora com Marschner (2005) que afirma que para garantir o estabelecimento de pomares com alta produtividade, as diversas fases de desenvolvimento da cultura, exigem o suprimento de nutrientes em dosagens suficientes e formas assimiláveis pelas planta, nesse sentido, Araújo Neto et al., 2005 apontam que a adubação de NPK na cultura é de fundamental importância para que se obtenham produtividades economicamente rentáveis, visto que é um elemento de grande importância no crescimento inicial das plantas por atuar no processo de armazenamento e transferência de energia, estando diretamente envolvido na absorção ativa de nutrientes, embora as quantidades de P exigidas pelo maracujazeiro amarelo sejam relativamente pequenas em relação aos principais macronutrientes, N e K (BRASIL; NASCIMENTO, 2010; CAVALCANTE et al., 2012).

**Figura 14.** Produtividade X Doses de NPK



## 6. CONCLUSÃO

- A adubação de NPK que expressou melhor resultado foi a dose a 60%, uma vez que, teve melhores resultados no pH, número de frutos e produtividade, não havendo interferência significativa no SST e na ATT segundo os Padrões de Identidade e Qualidade fixados para polpa de fruta estabelecidos pelo MAPA.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, N.A.A; MENDONÇA, V; FERREIRA, B.G; TEIXEIRA, G.A; SOUZA, H.A; RAMOS, J. D. Crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) em substratos com utilização de superfosfato simples. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.6, p.1117-1124, 2005.
- ARAÚJO NETO, S. E.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; RAMOS, J. D.; RUFINI, J. C. M.; MENDONÇA, V. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1188-1194, 2005.
- ARAÚJO, R.C. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em resposta à nutrição potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.128-131, 2005.
- ARAÚJO, R.C. et al. Produção e qualidade de frutos do maracujazeiro -amarelo em resposta à nutrição potássica. In: REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 3., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.177-179.
- BAUMGARTNER, J.G. **Nutrição e adubação**. In: Ruggiero, C. (Ed). Maracujá. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987. p.86-96.
- BAUMGARTNER, J.G.; MALAVOLTA, E.; LOURENÇO, R.S. Estudo sobre a nutrição mineral do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). V. Adubação mineral. **Científica**, Jaboticabal, v.6, n.3, p.335-360, 1978.
- BERNACCI, L.C.; MELETTI, L.M.M.; SOARES-SCOTT, M.D. & Passos, I.R.S. 2005. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. Pp. 559-586. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados. Bruckner, C. H.; Casali,
- BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 259-262, Agosto 2003.
- BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. **Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 259-262, Agosto 2003.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 259-262, Agosto 2003.

BORGES, A.L. et al. Efeito de doses de NPK sobre os teores de nutrientes nas folhas e no solo, e na produtividade do maracujazeiro amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.208-213, 2002.

BORGES, A.L.; LIMA, A.A.; CALDAS, R.C. Nitrogênio, fósforo e potássio na produção e qualidade dos frutos de maracujá amarelo – primeiro ano. Cruz das Almas, BA: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 1998, 4p.

BRASIL, E. C.; NASCIMENTO, E. V. S. Influência de calcário e fósforo no desenvolvimento e produção de variedades de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 892-902, 2010.

CANTERI, M.H.G. **Caracterização comparativa entre pectinas extraídas do pericarpo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)**. 162 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.

CARVALHO, A.J.C. et al. Produtividade e qualidade do maracujazeiro-amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.333-337, 1999.

CARVALHO, A.J.C.; MARTINS, D.P.; MONNERAT, P.H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo: I. Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.6, p.1101-1108, 2000.

CAVALCANTE, L. F.; CAVALCANTE, I. H. L.; RODOLFO JUNIOR, F. R.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SANTOS, G.P. Leaf-Macronutrient Status and Fruit Yield of Biofertilized Yellow Passion Plants. **Journal of Plant Nutrition**, Londres, v. 35, 176-191, 2012.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, G. D.; OLIVEIRA, F. A.; CAVALCANTE, Í. H. L.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, M. Z. B.; Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.1, p.15-19, 2007.

CERVI, A.C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.& BERNACCI, L.C. 2010. Passifloraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000182> (última consulta 18/05/2010).

COSTA, A.F.S.; ALVES, F.L.; COSTA, A.N. Plantio, formação e manejo da cultura domaracujá. In: COSTA, A.F.S.; COSTA, A.N. Tecnologias para produção de maracujá. Vitória, ES: Incaper, 2005. p.23-56.

COSTA, M. B. B. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1989. 104 p.

COSTA, M. B. B. **Adubação orgânica: nova síntese e novo caminho para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1989. 104 p.

DALIPARTHY, J.; BARKER, A.V.; MONDAL, S.S. Potassium fractions with other nutrientes in crops: a review focusing on the tropics. **Journal of Plant Nutrition**, Monticello, v.17, n.11, p.1859-1886, 1994.

DE ALMEIDA, Risely Ferraz. Nutrição de maracujazeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 12-17, 2012.

DE ALMEIDA, Risely Ferraz. Nutrição de maracujazeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 12-17, 2012.

FERNANDES, D.M., J.G. DA SILVA, H. GRASSI FILHO, AND J. NAKAGAWA. Caracterização de sintomas de carência de macronutrientes em plantas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) cultivadas em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Fruticultura** 13:233-240, 1991.

FERNANDES, D.M., J.G. DA SILVA, H. GRASSI FILHO, AND J. NAKAGAWA. Caracterização de sintomas de carência de macronutrientes em plantas de maracujá amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.*) cultivadas em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Fruticultura** 13:233-240, 1991.

FRAIFE FILHO, G. A.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. Maracujá. Publicado no site da Comissão Executiva de Planejamento da Lavoura Cacaueira/CEPLAC. 2010. Disponível: < <http://www.ceplac.gov.br/radar/maracuja.htm> >. Acessado:

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p. 62

LÓPEZ-VARGAS, J.H.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; PÉREZ-ÁLVAREZ, J.Á.; VIUDAMARTOS, M. **Chemical, physico-chemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) co-products**. Food Research International, v.51, p.756-763, 2013.

MELETTI, Laura Maria Molina; SANTOS, RR dos; MINAMI, Keigo. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar Composto IAC-27. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 491-498, 2000.

METELLI, LMM. "Produção de frutíferas tropicais." *Guaíba: Agropecuária* (2000): 170-178.

NASCIMENTO, T.A.; CALADO, V.; CARVALHO, C.W.P. **Development and characterization of flexible film based on starch and passion fruit mesocarp flour with nanoparticles.** *Food Research International*, n.49, p.588–595, 2012.

NEVES LG et al. 2010. **Avaliação da repetibilidade no melhoramento de famílias de maracujazeiro.** *Revista Ceres* 57: 480-485.

PINHEIRO, E.R.; SILVA, I.M.D.A.; GONZAGA, L.V.; AMANTE, E.R.; TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C.; AMBONI, R.D.M.C. **Optimization of extraction of high-ester pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) with citric acid by using response surface methodology.** *Bioresource Technology*, n. 99, p. 5561–5566, 2008.

PIRES, A. A.; MONNERAT, P. H.; PINHO, L. G. R.; ZAMPIROLI, P. D.; MUNIZ, R. A.; ROSA, R. C. Adubação orgânica e mineral sobre a composição química das folhas do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 4(3): 36-48, 2009.

PIRES, M. M.; GOMES, A.D.A.S.; MIDDLEJ, M.M.B.C.; SÃO JOSÉ, A.R.; ROSADO, P.L.; PASSOS, H.D.B. **Caracterização do mercado de maracujá.** In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade.** Ilhéus, Editus, 2011. p. 21– 67.

PITA, J. S.L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo.** 77 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

RODRIGUES, A. C.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, A. P.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, F. O. **Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio.** *Revista brasileira engenharia agrícola ambiental*. vol.13 no.2 Campina Grande Mar./Apr. 2009.

RODRIGUES, J.M.; ANDRADE, J.M.B. **Efeitos da poda de frutificação na produtividade do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) 1°**

**Ciclo de produção.** Congresso Brasileiro de Fruticultura, XIV, Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBF, 1996. 55 p.

SEIXAS, F.L.; FUKUDA, D.L.; TURBIANI, F.R.B.; GARCIA, P.S.; PETKOWICZ, C.L. O.; JAGADEVAN, S.; GIMENES, M.L. **Extraction of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) by microwave-induced heating.** *Food Hydrocolloids*, n. 38, p. 186-192, 2014.

FREIRE, J. L. de O.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; DIAS, T. J.; NUNES, J. C.; CAVALCANTE, Í. H. L. **Atributos qualitativos do maracujá-amarelo produzido com água salina, biofertilizante e cobertura morta no solo.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. v. 05, n. 01, p. 102-110, 2010. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i1a674>

ARAÚJO, H. F. de.; COSTA, R. N. T.; CRISÓSTOMO, J. R.; SAUNDERS, L. C. U.; MOREIRA, O. da C.; MACEDO, A. B. M. **Produtividade e análise de indicadores técnicos do maracujazeiro amarelo irrigado em diferentes horários.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. v.16, n.2, p.159–164. 2012.

VIANA, P. C.; LIMA, J. G. A.; ALVINO, F. C. G.; JUNIOR, J. R. de S.; GOMES, É. C.; VIANA, K. C. **Efeito da salinidade da água de irrigação na produção de maracujazeiro-amarelo.** *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*. v. 8, n. 1, p. 45-50, jan-mar, 2012.

SILVA, T. G. F. da.; MOURA, M. S. B. de.; ZOLNIER, S.; SOARES, J. M.; VIEIRA, V. J. de S.; JÚNIOR, W. G. F. **Requerimento hídrico e coeficiente de cultura da cana-de-açúcar irrigada no semiárido brasileiro.** *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.16, n.1, p.64-71, 2012.

BEZERRA, M. V. C.; SILVA, B. B. da.; BEZERRA, B. G.; BORGES, V. P.; OLIVEIRA, A. S. de. **Evapotranspiração e coeficiente de cultura do algodoeiro irrigado a partir de imagens de sensores orbitais.** *Revista Ciência Agronômica*. v. 43, n. 1, p. 64-71, jan-mar, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100008>